

④

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-326859

(43)Date of publication of application : 25.11.1994

(51)Int.Cl.

H04N 1/40

(21)Application number : 05-113355

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 14.05.1993

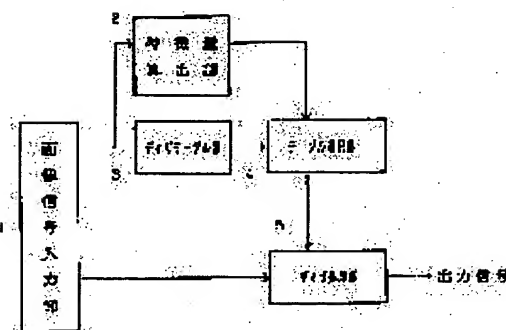
(72)Inventor : OUCHI SATOSHI  
AOKI SHIN

## (54) PICTURE PROCESSING UNIT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To make reproducibility of an edge part of a character and a pattern emphasizing resolution with that of a pattern emphasizing gradation by calculating an edge degree of a noted picture element as a characteristic quantity to decide dither processing with respect to each of picture element data of an input picture signal, selecting a dither table of a noted picture element and executing dither processing in response to the characteristic of picture element data.

**CONSTITUTION:** A characteristic quantity calculation section 2 calculates an edge degree used to discriminate a degree of an edge part of a picture having a characteristic in which a noted picture element of a picture signal is suddenly changed as a characteristic quantity deciding dither processing with respect to the picture signal outputted from a picture signal input section 1. A dither table section 3 stores three kinds of dither tables for strong edge degree, for medium edge degree and weak edge degree. A table selection section 4 selects a dither table corresponding to a noted picture element from the dither table section 3 depending on the edge degree of the noted picture element calculated by the characteristic quantity calculation section 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3361355

[Date of registration] 18.10.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-326859

(43)公開日 平成6年(1994)11月25日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H04N 1/40

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

C 9068-5C

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平5-113355

(22)出願日 平成5年(1993)5月14日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 大内 敏

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 青木 伸

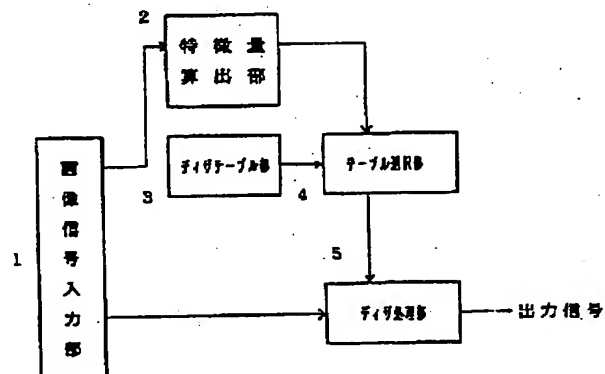
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【目的】 解像度が重視される文字中のエッジ部や絵柄の中のエッジ部と、階調性が重視される絵柄部の再現性を両立する画像処理装置を提供する。

【構成】 原稿画像を読み取って入力画像信号を得て、入力画像信号の各画素データに対するディザ処理を決定するための特徴量として、注目画素のエッジ度を算出し、算出したエッジ度に基づいて注目画素に対応するディザテーブルを選択して、画素データの特徴に応じて最適なディザ処理を施す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】原稿をデジタル的に読みだし画像信号を得て、該画像信号に対して所定のディザ処理を行う画像処理装置において、少なくとも三つ以上の複数のディザテーブルと、前記画像信号の局所情報から少なくとも三値以上の特徴量を検出する手段と、前記特徴量に基づき、注目画素に対応するディザテーブルを決定する手段を特徴とする画像処理装置。

【請求項2】原稿をデジタル的に読みだし画像信号を得て、該画像信号に対して所定のディザ処理を行う画像処理装置において、パターン異なるディザテーブル対と、前記画像信号の局所情報から少なくとも三値以上の特徴量を検出する手段と、前記特徴量に基づき、前記ディザテーブル対から演算にて注目画素のディザ値を算出する手段を特徴とする画像処理装置。

【請求項3】前記注目画素のディザ値を算出する手段は、補間演算により算出することを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項4】前記特徴量は、注目画素のエッジ度であることを特徴とする請求項1または2記載の画像処理装置。

【請求項5】前記注目画素のエッジ度は、注目画素とその周囲画素とのコントラストから算出することを特徴とする請求項4記載の画像処理装置。

【請求項6】前記注目画素のエッジ度は、注目画素とその周囲画素とのコントラストと、画素濃度の連続性から算出することを特徴とする請求項4記載の画像処理装置。

【請求項7】前記注目画素のエッジ度を非線形変換し、非線形変換後の特徴量に基づき、注目画素のディザ処理を決定することを特徴とする請求項4記載の画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、デジタル画像処理における、出力画像の画質向上処理に関するものであり、特にデジタル複写機、ファクシミリに適用して好適なものである。

## 【従来の技術】

【0002】従来から、文字、絵柄、写真等の混在する原稿の局所的な情報によって像域分離処理を行ない、画像データに適切な画像処理を行なう技術が、例えば、

「文字・写真・網点印刷の混在する画像の2値化処理方法」（平成元年度画像電子学会全国大会）や、本願発明者らによる、「文字／絵柄（網点、写真）混在画像の像域分離方式」（電子情報通信学会論文誌、1992年1月）において報告されている。

【0003】これらの像域分離技術に共通する点は、原稿画像から得られる画像データの局所的な情報から、注目画素が文字部か絵柄部かを判定する像域分離処理を行

ない、像域分離処理の判定結果に基づいて、0/1的に画像処理の切り替えを施している点である。

【0004】しかしながら、局所処理による像域分離処理では誤分離が発生することは避けられず、判定結果から0/1的にディザ処理等の画像処理を切り替えているため、誤分離した場合に画質劣化を起しやす。例えば、絵柄の内部のエッジ部は絵柄として判定されてしまうために、階調性を重視した大きなサイズのディザマトリクスによって処理されてしまい、結果として解像度が不十分となり画質劣化を生じていた。

【0005】また、最近の電子写真方式のプリンタでは、1画素で多階調を表現可能になっているが、電子写真プロセスにおける、トナー、感光体ドラムなどの特性の影響により、実際に複写機用に搭載されるプリンタの実力値は、1画素当たり64～128階調の表現が限界であり、1画素の出力信号を256階調(8bit)で受け付けても、それだけの階調が出力できていない。このため、一般の銀塩写真等の絵柄画像を複写した場合に、原稿によっては出力画像に擬似輪郭が発生して画質が劣化してしまうといった問題が生じていた。

【0006】この複写時の擬似輪郭の発生を防ぐために、一般的には2×1画素単位の多値ディザマトリクス、2×2画素単位の多値ディザマトリクスを使用し、出力画像の階調性を得ているのが現状である。しかしながら多値ディザマトリクスを使用することによってトレードオフの関係で、文字中のエッジ部や印刷物、銀塩写真等の絵柄の中のエッジ部のような解像度を必要とする画像の画質が劣化する。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、解像度が重視される文字中のエッジ部や絵柄の中のエッジ部と、階調性が重視される絵柄部の再現性を両立する画像処理装置を提供することを第一の目的とする。

【0008】また、本発明は、従来の像域分離の結果に基づいた0/1的なディザ処理の切り替えで問題となっていた誤判定による画質劣化を低減することを第二の目的とし、さらに、ハードウェアの規模を抑えて、安価な装置を提供するために数ラインバッファ程度の画像メモリによる局所処理が可能な画像処理装置を提供することを第3の目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、請求項1記載の発明は、原稿をデジタル的に読みだし画像信号を得、該画像信号に対して所定のディザ処理を行う画像処理装置において、少なくとも三つ以上の複数のディザテーブルと、前記画像信号の局所情報から少なくとも三値以上の特徴量を検出する手段と、前記特徴量に基づき、注目画素に処理するディザテーブルを決定するように構成したことを特徴としている。

【0010】請求項2記載の発明では、原稿をデジタル

的に読みだし画像信号を得、該画像信号に対して所定のディザ処理を行う画像処理装置において、パターン異なるディザテーブル対と、前記画像信号の局所情報から少なくとも三値以上の特徴量を検出する手段と、前記特徴量に基づき、該ディザ対から演算にて注目画素のディザ値を算出するように構成したことを特徴としている。

【0011】請求項3記載の発明では、前記注目画素のディザ値を算出する手段を補間演算で行うことを特徴としている。

【0012】請求項4記載の発明では、前記三値以上の特徴量を、注目画素が画像のエッジ部である度合いを判定するエッジ度としたことを特徴としている。

【0013】請求項5記載の発明では、前記注目画素のエッジ度は、注目画素とその周囲画素とのコントラストから算出することを特徴としている。

【0014】請求項6記載の発明では、前記注目画素のエッジ確率は、注目画素とその周囲画素とのコントラストと、画素濃度の連続性から算出することを特徴としている。

【0015】請求項7記載の発明では、前記エッジ度を非線形変換し、非線形変換後の特徴量に基づき、注目画素に施すディザ処理を決定することを特徴としている。

【0016】

【作用】本発明の画像処理装置によれば、原稿画像を読み取って入力画像信号を得て、入力画像信号の各画素データに対するディザ処理を決定するための特徴量として、注目画素のエッジ度を算出し、算出したエッジ度に基づいて注目画素に対応するディザテーブルを選択して、画素データの特徴に応じて最適なディザ処理を施す。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は、本発明の実施例1のブロック構成図であり、1は画像信号入力部、2は特徴量算出部、3はディザテーブル部、4はテーブル選択部、5はディザ処理部である。ディザ処理部5の出力は、図示しないプリンタ等の画像出力装置によって出力される。

【0018】画像信号入力部1はCCD素子等を用いたスキャナであり、原稿画像を読み取ってA/D変換処理の後、各画素に対して8bitの反射率リニアな画像信号を出力する。この画像信号入力部1は後段処理（例えばプリンタ）の必要に応じてLog変換を施して、例えば濃度信号を出力するようにしても良い。

【0019】特徴量算出部2は、画像信号入力部1から出力された画像信号に対して、ディザ処理を決定するための特徴量として、注目画素が、画像信号が急激に変化をする特徴を有する画像のエッジ部である度合いを判定するエッジ度を算出する。

【0020】本実施例におけるエッジ度の算出方式としては、画像信号のコントラストを利用したエッジ度の算

出方式と、画像信号のコントラストと濃度の連続性を利用したエッジ度の算出方式の二つの方式が好適である。

【0021】まず、画像信号のコントラストを利用したエッジ度算出方式の実施例について説明する。この実施例においては、画像信号入力部1から出力された画像信号中の注目画素と、その8近傍の画素の画素データについて、ラプラシアンフィルタによるフィルタリング処理を行なう。フィルタの係数の例を図2の(a)、

(b)、(c)、(d)に示す。このフィルタリング処理の出力値が大きいほど、注目画素が画像のエッジ部である可能性が高くなる。本実施例では、後述するように、3種類のディザ処理を選択するために、フィルタリング処理された出力を適当な閾値を設定して三値化してディザテーブルを選択するためのエッジ度とする。

【0022】続いて、画像信号のコントラストと画素の濃度の連続性を利用したエッジ度算出方式の実施例について説明する。この実施例においては、画像信号入力部1から出力された画像信号に対して、図3の(a)、

(b)、(c)、(d)に示す3×3のエッジ検出マスクにより、注目画素と、その8近傍の画素データに基づいて、注目画素のエッジ度Pを算出する。このエッジ検出マスクの中心が注目画素であり、注目画素を含んで黒色で示される画素がエッジ検出のためのマスクパターンである。

【0023】まず、画素の濃度の連続性によるエッジ度(P1)を求める。入力される画素データに対する2種類の閾値Th1、Th2を、(Th1>Th2>0)の関係を満たすように設定して、画素データを3値化する。マスクパターンの全ての画素がTh1より大きい場合に、注目画素の濃度の連続性によるエッジ度(P1)をレベル2とする。また、マスクパターンの全ての画素がTh2より大きい場合に、注目画素の濃度の連続性によるエッジ度(P1)をレベル1として、それ以外の場合のときは注目画素のエッジ度P1をレベル0とする。

【0024】次に、画像信号のコントラストによるエッジ度(P2)を求める。注目画素の階調レベルをLとすると、注目画素とマスクパターンの対称に位置する画素の階調レベルAの差分、すなわち(L-A)を注目画素のコントラストとする。このコントラスト(L-A)に対する5種類の閾値Th3、Th4、Th5、Th6、Th7を(Th3>Th4>Th5>Th6>Th7>0)の関係を満たすように設定して、注目画素のコントラストをレベル0からレベル5までの整数値に6値化し、この6値化された値を画像信号のコントラストによるエッジ度(P2)とする。

【0025】このとき、画素の濃度の連続性によるエッジ度(P1)と画像信号のコントラストによるエッジ度(P2)の和(P1+P2)を、注目画素のエッジ度Pとする。本実施例においては、エッジ度Pはレベル0からレベル7までの整数値として得られるが、後述するよ

うにディザテーブルの選択に必要なエッジ度は三段階であるので、例えば、Pがレベル0、1、2、3の場合をエッジ度弱とし、Pが4、5の場合をエッジ度中とし、Pが6、7の場合をエッジ度強としてディザテーブルを選択する。

【0026】ディザテーブル部3は、例えば、エッジ度強用、エッジ度中用、エッジ度弱用の三種類のディザテーブルを保持している。説明を簡単にするために、2×1のディザテーブルを用いて説明する。図4(a)において、ディザテーブル(A)、(B)が解像度重視のエッジ度強用ディザテーブルであり、(C)、(D)がエッジ度中用ディザテーブル、(E)、(F)が階調性重視のエッジ度弱用のディザテーブルである。準備するディザテーブルの例を図4に、テーブル値の概略を図5に示す。

【0027】本実施例では、三段階のエッジ度に応じたディザテーブルを準備したが、三段階に限定する必要はなく、段階数を多くすることによって、出力画像中のテクスチャの飛び、擬似輪郭、孤立した領域(例えば2×1の中に1×1がポツンとある場合)の目ざわりなどを減少させて目立たなくすることが可能になる。

【0028】テーブル選択部4は、特徴量算出部2によって算出される注目画素のエッジ度に応じて、ディザテーブル部3から注目画素に対応するディザテーブルを選択する。図4(b)において、注目画素の画素位置が1のときは、ディザテーブル(A)、(C)、(E)が参照され、注目画素の画素位置が2のときは、ディザテーブル(B)、(D)、(F)が参照される。このディザテーブルの選択は注目画素の画素位置に応じて、独立に行なわれる。

【0029】ディザ処理部5は、注目画素のエッジ度および位置情報に基づいてテーブル選択部4で選択されたディザテーブルを用いて、注目画素の階調レベルから注目画素のディザ変換後の出力値を決定する。本実施例では、ディザ処理部5が出力信号として256階調の信号を出力しており、後段のプリンタ等の画像出力装置が8bit信号を受け付けることを仮定しているが、接続される画像出力装置が出力階調数の少ないプリンタであれば、ディザ処理部5の出力値に適当な量子化を施すか、準備するディザテーブルを量子化して出力信号の階調を低く設定することによって対応する。

【0030】次に、本発明の第2の実施例について説明する。図6は、本発明の実施例2のブロック構成図であり、図1と同じブロックには同じ符号を付している。1は画像信号入力部、2は特徴量算出部、5はディザ処理部、6は基本ディザテーブル、7はディザテーブル算出部である。

【0031】実施例2では、特徴量算出部2の出力するエッジ度に基づき、基本ディザテーブル6から読みだされるディザテーブル対から、補間演算によってディザ値

を算出して、注目画素に対して処理するディザパターンを決定している。

【0032】特徴量算出部2は、実施例1と同様のエッジ度算出方式が用いることができるが、ここでは前述のコントラストと濃度の連続性を利用したエッジ度算出回路を使用することとする。すなわち、特徴量算出部2から出力されるエッジ度Pはレベル0からレベル7の値で得られる。

【0033】ディザテーブル算出部7は、特徴量算出部2からのエッジ度に基づいて、基本ディザテーブル4から読みだした基本となるディザテーブル対から補間演算によってディザ値を算出する。

【0034】基本ディザテーブル4に準備される基本ディザテーブル対は、図2の(A)、(B)と(E)、(F)とする。画素位置と参照されるディザテーブル対の関係は、図2における画素位置1に対しては、AとEのディザテーブル対がエッジ度に応じて参照され、後述する補間演算によってディザ値が求められる。また、画素位置2に関しては、BとFのディザテーブル対がエッジ度に応じて参照され、ディザテーブル算出部7における補間演算によって、注目画素に対応するディザ値が求められる。

【0035】以下に、ディザ値算出のための補間演算について説明する。注目画素が画素位置1あり、その濃度レベルをSとして、対応するディザテーブル対AとEの濃度レベルSにおけるディザ値をAS、ESとした場合、求める注目画素のディザ値D1は、以下の式により求めることとする。

【0036】

$$D1 = \text{int} \{ P \times AS + (7 - P) \times ES \} / 7$$
  
(ただし、 $\text{int} \{ X \} / Y$ は、YによるXの商の整数部を表す。)

【0037】同様に、注目画素が画素位置2の場合は、
$$D2 = \text{int} \{ P \times BS + (7 - P) \times FS \} / 7$$
となる。

【0038】このようにして基本となるディザテーブル対より求められたディザ値がディザ処理部5において注目画素の階調データに置き換えられ、注目画素に対応する階調データとして出力される。

【0039】次に、本発明の第3の実施例について説明する。図7は、本発明の実施例3のブロック構成図であり、図1と同じブロックには同じ符号を付している。1は画像信号入力部、2は特徴量算出部、5はディザ処理部、6は基本ディザテーブル、7はディザテーブル算出部、8は特徴量変換部である。

【0040】実施例3は、特徴量算出部2によって得られるエッジ度を特徴量変換部7によってテーブル変換することにより、特徴量とディザ値演算との関係に、より自由度を持たせることを可能としている。この実施例3によれば、例えばオペレーターが外部から特徴量変換

部7の変換特性を指定することによって、ユーザーの好みに合ったディザ処理を指定することが可能となる。

【0041】この実施例3においては、特徴量算出部2から出力されるエッジ度は実施例1や実施例2のように各レベルへの閾値処理を施さずに出力される。特徴量変換部7においては、このエッジ度を例えば図8に示されるようにS字形のテーブル変換を行う。このテーブル変換によって、少々エッジ度があっても2×1（絵柄用）のディザに近くなり、エッジ度の強いところでは、1×1（エッジ用）のディザに近くなる。これによってエッジ部でのコントラストを強調した階調処理が可能となる。

【0042】以上説明した本発明による画像処理装置は、数ライン程度のバッファメモリ等による、わずかなハードウェアの増加で実現が可能である。

【0043】なお、本発明の実施例においては、ディザ処理の説明を2×1のディザベースで行ったが、2×2のディザなど他のディザサイズへの展開は容易に可能である。また、エッジ度の算出方法についても実施例に示した方式に限定されるものではなく、特徴量としてのエッジ度を算出するその他の方式においても本発明が適用可能なことは言うまでもない。

#### 【0044】

【発明の効果】以上、説明したように請求項1、2の発明によれば、注目画素のエッジ度に応じてディザ処理を連続的に切り替えることが可能となり、従来行われていた0/1的なディザ処理の切り替えで問題となっていた誤判定による画質劣化を低減し、出力画像の画質を大幅に向上することが可能になる。

【0045】さらに請求項3記載の発明によれば、数多くのディザテーブルを準備するのに比べて、ディザテーブルに必要なメモリ容量を削減できる。

【0046】請求項4、5、6記載の発明によれば、画\*

\* 像中の文字のエッジ部、絵柄中のエッジ部等の解像度を要求される小サイズのディザ処理を、その他の階調性を要求される領域には大サイズのディザ処理をエッジ度に応じて連続的に切り替えることが可能となり、さらに出力画像の画質が大幅に向上する。

【0047】請求項7記載の発明によれば、上述の効果に加えて、よりユーザーの好みに合ったディザ処理を選択的に行うことが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例のブロック構成図である。

【図2】本発明のエッジ度検出用ラプラシアンフィルタ係数の例である。

【図3】本発明のエッジ検出マスクを説明する図である。

【図4】本発明のディザマトリクスを説明する図である。

【図5】本発明のディザマトリクスを説明する図である。

【図6】本発明の第二の実施例をのブロック構成図である。

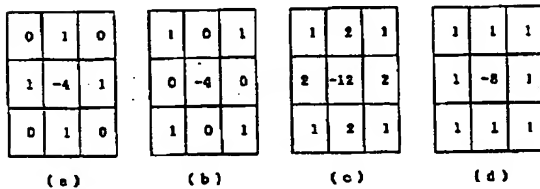
【図7】本発明の第三の実施例をのブロック構成図である。

【図8】本発明の特徴量の変換を説明する図である。

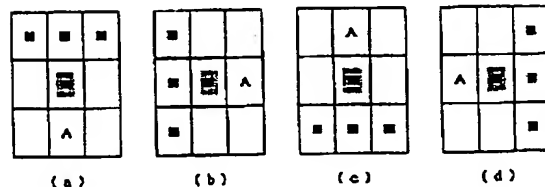
#### 【符号の説明】

- 1 画像信号入力部
- 2 特徴量算出部
- 3 ディザテーブル部
- 4 テーブル選択部
- 5 ディザ処理部
- 6 基本ディザテーブル
- 7 ディザテーブル算出部
- 8 特徴量変換部

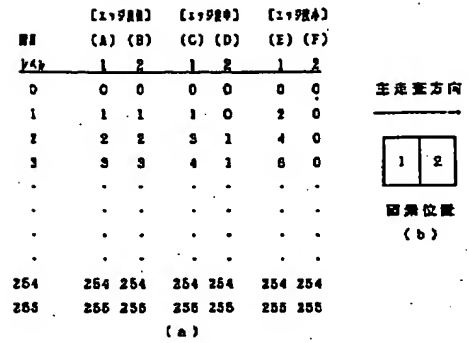
【図2】



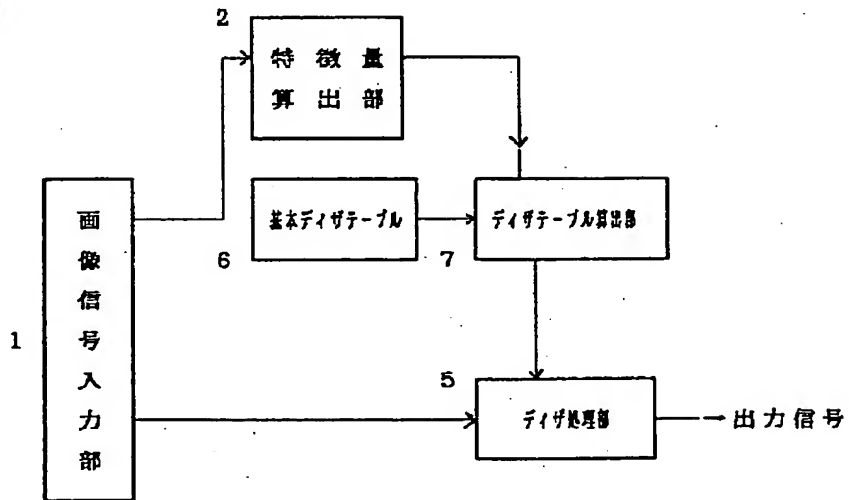
【図3】



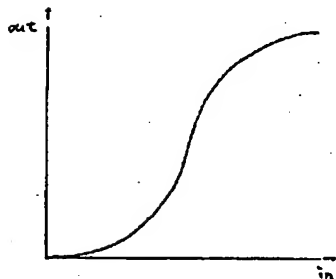
【圖4】



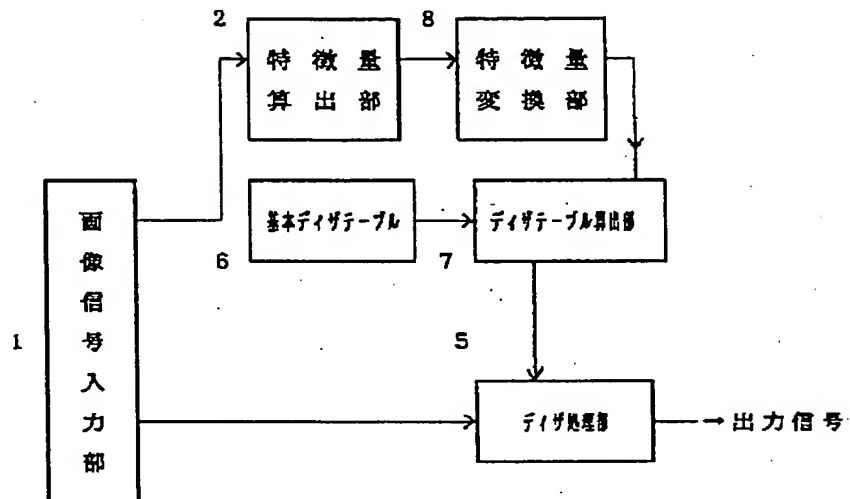
【図6】



【圖8】



【図7】





【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第3区分  
 【発行日】平成13年4月13日(2001.4.13)

【公開番号】特開平6-326859  
 【公開日】平成6年11月25日(1994.11.25)  
 【年通号数】公開特許公報6-3269  
 【出願番号】特願平5-113355  
 【国際特許分類第7版】

H04N 1/40

【F I】

H04N 1/40

【手続補正書】

【提出日】平成11年12月14日(1999.12.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項1】デジタル画像情報を入力する入力手段により画像信号を得て、該画像信号に対して所定のディザ処理を行う画像処理装置において、少なくとも三つ以上の複数のディザテーブルと、前記画像信号の局所情報から少なくとも三値以上の特徴量を検出する手段と、前記特徴量に基づき、注目画素に対応するディザテーブルを決定する手段を特徴とする画像処理装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項2

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項2】デジタル画像情報を入力する入力手段により画像信号を得て、該画像信号に対して所定のディザ処理を行う画像処理装置において、パターン異なるディザテーブル対と、前記画像信号の局所情報から少なくとも三値以上の特徴量を検出する手段と、前記特徴量に基づき、前記ディザテーブル対から演算にて注目画素のディザ値を算出する手段を特徴とする画像処理装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、請求項1記載の発明は、デジタル画像情報を入

力する入力手段により画像信号を得、該画像信号に対して所定のディザ処理を行う画像処理装置において、少なくとも三つ以上の複数のディザテーブルと、前記画像信号の局所情報から少なくとも三値以上の特徴量を検出する手段と、前記特徴量に基づき、注目画素に処理するディザテーブルを決定するように構成したことを特徴としている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】請求項2記載の発明では、デジタル画像情報を入力する入力手段により画像信号を得、該画像信号に対して所定のディザ処理を行う画像処理装置において、パターン異なるディザテーブル対と、前記画像信号の局所情報から少なくとも三値以上の特徴量を検出する手段と、前記特徴量に基づき、該ディザ対から演算にて注目画素のディザ値を算出するように構成したことを特徴としている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】

【作用】本発明の画像処理装置によれば、デジタル画像情報を入力する入力手段により画像信号を得て、入力画像信号の各画素データに対するディザ処理を決定するための特徴量として、注目画素のエッジ度を算出し、算出したエッジ度に基づいて注目画素に対応するディザテーブルを選択して、画素データの特徴に応じて最適なディザ処理を施す。